

## 19. $^{133}\text{Xe}$ 洗出し曲線の Multistep Digital Simulation による解析

大阪府立成人病センター 放射線部

梶田 明義

神戸大学 放射線科

中尾 宣夫

### 〔研究目的〕

$^{133}\text{Xe}$  洗出し曲線の解析は、肝・脳・腎・筋肉等の血流量計算に広く応用されている。従来この方法には、subtraction 法を用いたグラフィック分析が一般的であり、手技が比較的繁雑で data 处理上、個人差に支配され易い欠点があり、迅速で再現性のある data 处理が切望されていた。そこで演者らは、Digital Computer を使用し、上記の条件を満たす多段推定による  $^{133}\text{Xe}$  洗出し曲線の解析に、Digital Simulation を応用して良好な成績を得たので報告する。

### 〔方法および結果〕

入力 data には、 $^{133}\text{Xe}$  生食液  $300\mu\text{Ci}$  門脈内注入後、肝上でシンチレーション検出器により計測した  $^{133}\text{Xe}$  洗出し曲線、および同じく  $^{133}\text{Xe}$  溶液を肝内に直接注入後得られた washout curve を用いた。1回の検査により得られた data は90点(8分間計測)よりなり、dard card にパンチされる。入力 data 处理には中型コンピューターを使い、次の様な multistep を経て検査件数50例について、肝血流量を算出した。

- (1) 洗出し曲線の最後の30点に 5 点平均を応用、smoothing を行ない background を推定する。
- (2) 計測 data より background を差引く。
- (3) 新たに得られた曲線の屈曲を論理判別して、一相性か二相性かの phase を決定し、指数函数にあてはめる。
- (4) 計測 data と、新たに simulata した data の差を検定。もし検定の結果、不適当であれば理由を print out。
- (5) 肝血流量を計算し、ラインプリンターに打出す。

なお1回の検査 data 处理時間は、僅か7秒の速さである。

### 〔結語〕

$^{133}\text{Xe}$  洗出し曲線の解析プログラムを開発し、特に肝血流量測定に応用したが、迅速で再現性のある成績を得た。

## 20. RI 像形成過程のシミュレーションについて

放射線医学総合研究所 データ処理室

飯沼 武 福久健二郎 清水 哲男

RI 像の形成は不均質な3次元物体内の RI の3次元分布から放出される  $\gamma$  線が測定系の3次元空間応答により2次元像平面上に計数値として変換される過程である。得られる計数値には RI の崩壊率の統計的変動によるボアソン分布の雑音が含まれ、更にイメージ測定系の空間周波数特性が高周波側で低下しているためにかなりの“ぼけ”が内在する。一方、RI 像は最終的にはアナログ画像として表示され、医師のパターン認識能力にもとづいて各疾患との対応づけが行なわれており、自動パターン認識がそれに置きかわる可能性は当分ないと思われる。そこで上述の計数値分布としての画像情報を医師の眼に判断しやすいアナログ画像に処理し表示するため電子計算機による RI 像形成過程のシミュレーションが重要な役割を果す。

シミュレーションには一般に (1) RI の分布、(2) 測定系の点線源応答の2つの情報を必要とする。点線源応答をモンテ・カルロ法によってシミュレートすることも可能であるが、実際にはファントム中での点線源または線線源に対する応答を求める人体内での散乱・吸収を含んだ特性を測定する方が正確である。この2つの情報からまず両者の重ね合わせ積分を計算し、最後に計数値にボアソン乱数による雑音を重ねる。われわれが行なっているシミュレーションでは RI の分布が (1) 平面線源内に欠損が1ヶあるもの、(2) 3次元容積線源内に欠損が1ヶあるもの、(3) 半球状の放射能強度を有する平面線源にホットまたはコールド・スポットがあるもので、測定系の応答としては (1) 2次元ガウス分布による近似、(2) スキャナのコリメータによる実測値、(3) カメラの平行多孔コリメータの実測値を用いてスキャナおよびカメラ像のシミュレーションを行ない画質の評価を行なっている。以上の他、断層イメージについても検討を行なったので、本報ではそれらをもとに RI 像シミュレーションの方法論を論ずる。